

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2006230026

UDC_____

厦门大学

硕 士 学 位 论 文

银行证券交易平台的设计与实现

Design and Implementation of Bank Securities

Trading-Platform

黄绍鹏

指导教师姓名: 董槐林 教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2008 年 8 月

论文答辩时间: 2008 年 月

学位授予日期: 2008 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 8 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名): _____

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

2007年以来,中国资本市场持续活跃,国内银行代理证券业务的交易量呈现超常规、跨跃式的发展,交易量不断翻番,交易量已达到上年同期的十几倍,对代销银行证券交易系统的安全运行造成了极大的压力,为此银行IT部门将根据业务部门提出的未来业务发展规划对证券交易平台进行调整改造,以期将证券业务系统建设成为国内先进的证券投资平台。

证券交易系统新平台将实现平台处理与具体业务流程分离、交易总线调度机制、交易流量控制机制、异常保障机制及交易可订制等目标,具体如下:

- 1、 全面规划系统架构,引入交易控制总线。交易总线与具体业务规则无关,只负责交易调度管理,将传统的星形交叉调度模式改造为交易总线调度模式,消除传统交易调度模式中的瓶颈。
- 2、 在交易控制总线上部署一致性保证机制、流量控制机制等措施,应对系统的突发交易量和系统异常等情况,保证系统运行平稳安全。
- 3、 提供交易流程的可配置功能,满足客户多种业务流程定义需求,同时有利于简化和规范应用程序开发和运行维护管理,提高系统的可管理性和可维护性。

本文以软件工程思想为主线,从需求分析、框架设计、数据库设计、开发环境配置和编程测试等方面,详细探讨了系统的实施过程,提出了大型银行交易平台的集成方案。

关键词: 交易总线; 流量控制机制; 一致性保证机制

Abstract

Since 2007, because of increased activity in the China capital market, the amount of transactions has risen to over 10 times of that over the same period of last year, creating severe stresses on the Bank-Securities-Trading-Platform. So according to the future requirements of the Business Department, the Technology Department is planning to adjust and rebuild the securities transaction platform in order to make the Bank-Securities-Trading-Platform the most advanced investment platform.

The new platform of Bank-Securities-Trading Platform is going to achieve the following goals: the separation of platform and business, the mechanism of the Transaction Control Bus (TCB), the control of transaction flow, the guarantee mechanism of abnormality operation and the availability of customizing.

- 1、Layout the system structure fully and import the Transaction Control Bus (TCB). The TCB is responsible for the transaction control process, but will have nothing to do with the specific business rules. The transformation from net control mode to TCB mode eliminates the block in original control system.
- 2、Deploy the guarantee mechanism and flow control mechanism on the TCB, so that they can deal with sudden increases in transactions and abnormality of the system, to make sure the system is running steadily.
- 3、Apply the configuration of transaction process, in order to satisfy the variety of process identification of customers, on the other hand it can also predigest and standardize the programming and management, improve the manageability and maintainability.

The dissertation mainly discusses software engineering and makes a detailed introduction on the systems implementation process, including requirements analysis, structural design, database design, configuration of the development environment, coding and testing, and presents an integrated solution for the transaction platform of a large commercial bank.

Keyword: Transaction Control Bus; Flow control mechanism; Guarantee mechanism

第 一 章 绪论	1
1.1. 研究背景及选题意义	1
1.2. 研究现状及存在的问题	2
1.3. 论文的主要内容及特色	4
1.4. 本文的结构安排	5
第 二 章 银行证券交易平台的总体设计	6
2.1 平台需求分析	6
2.2 技术选型	6
2.3 银行证券交易平台设计方案	8
2.4 数据库设计	16
2.5 开发环境	32
2.6 小结.....	33
第 三 章 交易控制总线的设计与实现	34
3.1 交易控制总线详细设计	34
3.2 典型业务处理流程实现阐述	40
3.3 小结.....	43
第 四 章 银行证券交易平台的集成与测试	44
4.1 银行证券交易平台的集成	44
4.2 银行证券交易平台的系统安全	53
4.3 平台测试	57
4.4 运行情况	66
4.5 小结.....	67
第 五 章 总结与展望	68
参考文献	70
攻读硕士期间科研成果	71
致谢	72

Contents

CHAPTER 1 OVERVIEW	1
1.1. RESEARCH BACKGROUND AND TOPIC SELECTION	1
1.2. CURRENT STATUS AND EXISTING PROBLEMS.....	2
1.3. MAIN CONTENT AND FEATURES.....	4
1.4. STRUCTURE ARRANGEMENT	5
CHAPTER 2 OVERALL DESIGN OF BSTP	6
2.1 TRADING PLATFORM REQUIREMENTS ANALYSIS.....	6
2.2 FRAMEWORK SELECTION	6
2.3 DESIGN OF BANK-SECURITIS-TRADING-PLATFORM.....	8
2.4 DATABASE DESIGN.....	16
2.5 DEVELOPMENT TOOLS	32
2.6 SUMMARY	33
CHAPTER 3 DESIGN AND IMPLEMENTATION OF TCB.....	34
3.1 TRANSACTION CONTROL BUS DETAIL DESIGN	34
3.2 DESIGN AND IMPLEMENTATION OF TYPICAL	40
3.3 SUMMARY	43
CHAPTER 4 INTEGRATION AND TEST OF BSTP	44
4.1 INTEGRATION.....	44
4.2 SECURITY RESOLUTION	53
4.3 PLATFORM TEST.....	57
4.4 ONLINE SUMMARY	66
4.5 SUMMARY	67
CHAPTER 5 CONCLUSION AND DISCUSSION.....	68
REFERENCES	70
RESEARCHES DURING MASTER STUDY	71
ACKNOWLEDGEMENTS	72

第一章 绪论

2007 年以来,中国国内资本市场持续活跃,伴随着投资人理财意识的觉醒,国内银行代理证券业务(主要包括基金及各种理财产品)交易量呈现超常规、跨跃式的发展,交易量不断翻番,已达到上年同期的十几倍。巨大的交易量给各代销商业银行带来了丰厚的中间业务收入,同时也给系统交易平台带来了前所未有的巨大压力,各商业银行均意识到了证券交易平台的先进性、稳定性对于银行代理证券业务可持续发展的重要性,因此近两年加大了对证券交易平台的研究和升级,本文就某商业银行证券交易平台的构建过程对银行交易平台的研究现状以及存在的问题进行探讨。

1.1. 研究背景及选题意义

随着经济一体化、金融全球化步伐的加快,以及中国对外资银行的全面开放,国内金融业的竞争日趋激烈。国有商业银行和中小股份制银行纷纷将目光转向中间业务,并将中间业务作为商业银行的支柱业务和新的利润增长点。面对金融市场竞争日趋激烈的严峻形势,稳定的系统、灵活的市场响应和产品创新能力已成为各商业银行核心竞争力的重要组成部分,也是满足客户需求,提高利润贡献的必要手段。

五年来,由于市场的高速发展,证券投资类新产品层出不穷,该商业银行证券交易系统一直处于持续开发新产品的过程,2007 年以来,随着资本市场的活跃,代理证券业务量持续上升,伴随着业务量、数据量和客户数量的不断膨胀,证券交易系统过时的交易平台设计已经成为业务发展的瓶颈,难以支撑证券业务的高速发展,客观上需要对交易处理平台进行优化改造,提高系统整体处理能力和效率。

2007 年该商业银行证券交易系统的改造排上了行高层领导的议事日程并着手安排进行改造,通过这次改造,新的证券交易平台将能支撑该银行未来五年证券业务发展的宏伟目标,具体的要求包括联机交易性能上要达到日处理 2500 万笔交易能力,峰值每秒并发处理 500 笔账务交易,具有良好的可用性、可维护性、可扩展性、可靠性和安全性,能够快速响应业务创新发展的需求等

等。

本文将以此商业银行证券交易系统的改造为例，探讨在统一银行交易平台上实现以下目标：

- 1、通过引进并部署交易控制总线，消除交易瓶颈，提高联机交易性能；
- 2、在交易开发平台上实现交易流程的可配置，满足客户多种业务流程灵活定义的需求，同时简化和规范应用程序开发和维护管理流程，提高系统开发的可管理性和可维护性；
- 3、在交易平台上实现统一的异常处理、冲正处理、日志管理和服务部署机制，提高系统的健壮性；
- 4、在交易平台上实现统一的流量控制机制，包括对外部发来的请求和发往外部的请求，从而保障系统的稳定并避免影响外部其它系统。

本课题的研究意义在于应用某银行证券交易系统改造的实际项目为例来为国内金融交易平台的设计开发工作提供参考，全文主要阐述了银行证券交易平台的研究背景和意义，分析了银行证券交易平台改造的业务需求，确定银行证券交易平台的整体框架设计和实现，并实现了关键的业务流程。

1.2. 研究现状及存在的问题

银行交易平台统一部署思想的产生和发展是伴随银行信息化和 IT 服务化的发展而发展的，这个发展过程大致可划分为以下三个阶段。

1、业务电算化阶段

自 80 年代开始，银行金融业务纷纷进行电子化，从传统的零售储蓄业务开始，各种业务数据存储至微型计算机中，银行还保留着手工的客户账页等信息，这期间银行系统存在于单点，客户数据通过软盘等手段进行备份，计算机系统只是作为业务处理的辅助手段，银行业务对计算机系统没有更高的要求，而计算机网络技术尚不成熟稳定，这期间的银行系统的推广称之为银行业务上机或银行业务电算化。

2、分行数据集中阶段

在认识到 IT 作为一种服务对企业业务运作的重大意义后，人们开始探索如何使 IT 服务成为业务发展的推动力。20 世纪 90 年代，伴随着网络技术及数据

库技术的成熟，银行系统开始在全省一级分行进行集中布署，业务及数据的集中极大的推进了银行业务的发展，这期间新业务、新创新层出不穷，包括：本外币通存通兑、一卡通、各种代扣代缴及各种银行电子渠道普及，极大的方便了客户使用，也使银行的品牌得到了进一步的提升。

在这一阶段，随着业务集中度及数据集中的不断提高，银行系统开始在系统平台的稳定性、容错性等非功能性需求方面进行了初步的探索。

3、全国数据集中，业务迅猛发展阶段

进入新世纪，各商业银行开始加快了全行数据集中系统建设的步伐，国内商业银行的老大一中国工商银行于1999年就前瞻性地启动了数据大集中工程，并在2002年完成了全部工程建设，建成了全行统一的计算机系统平台，成为国内首家实现了数据集中的银行；而中国建设银行从2001开始了核心业务系统全行集中统一的战略部署，至2005年完成了全行核心业务的数据集中。

随着集中式银行数据中心的建立，同时各电子渠道的建设方兴未艾，电子渠道的交易量已超过传统交易柜台的交易量，银行业务量呈现爆炸性的增长；银行业务系统已成了银行业务发展的生命线，银行业务系统的高效性、稳定性和可靠性成了大家关注的焦点，以该商业银行证券交易系统为例，目前该银行证券业务收入已成为中间业务收入的最重要来源，而银行证券业务属于代销业务，任何系统的不稳定将使银行对客户的服务大打折扣，并使客户改投其它银行，造成银行客户资源的流失。

在这个阶段里，人们开始围绕着统一银行交易平台的设计进行了各种各样的研究改造，目的就是为了解决银行业务系统的高效性、稳定性和可靠性，以期最大限度的满足业务发展的需要。

目前该商业银行证券交易系统基于2001年的系统设计思路已明显不能满足新形势下业务发展的需求，存在的结构性问题主要有以下几方面：

1、交易设计思想落后，受限于业务流程

该系统初建于2001年，是该商业银行第一个总行统一实施的全行性交易系统，由于没有先例可以借鉴，交易设计是以业务流程驱动，呈现复杂的星形调度结构，难于保证系统的效率。

2、交易平台无异常保护机制，易发生全面性问题

该系统建设之初，交易量极小，业务影响面不大，未考虑交易平台的自身安全，当交易量超出系统处理能力会导致系统全面瘫痪，将严重影响该商业银行作为上市公司的企业形象。

3、交易关联复杂，层次不清晰

平台交易设计与业务逻辑关联非常紧密，牵一发而动全身，对于新产品的部署或功能创新不易，难于应对证券业务的迅速发展。

1.3. 论文的主要内容

本文以某商业银行证券交易平台的实现为基础，主要研究内容如下：

- 1、 重点研究证券交易平台的框架模型，包括以下两个方面的内容。
 - (1) 阐述了银行交易平台部署方案的研究背景和意义，分析了国内的现状以及存在的问题和发展现状；
 - (2) 描述了该商业银行证券交易平台的需求，提出了证券投资交易平台的业务框架模型，分析了证券投资交易平台的交易流程。
- 2、 对银行证券交易平台进行总体设计。
 - (1) 研究主流的技术框架，给出了银行证券交易平台的设计方案，详细定义出系统逻辑框架，提出层次化的应用架构模型和基于构件的平台实现方案；
 - (2) 根据银行证券投资平台的数据定位、平台目标对数据模型的要求，从实现角度对数据库模型进行实例设计，并详细分析相关字段定义的要求；
 - (3) 结合平台的应用架构，确认了开发环境，并对相关工具平台进行详细的说明；
 - (4) 提出可纵向升级、横向扩展的架构模型，满足平台高效、灵活、可扩展、易维护和可快速开发的要求。
- 3、 在应用方面实现了平台总线控制及异步处理机制。
 - (1) 对平台总线控制进行详细的设计，详细定义业务需求及功能和实现，结合功能应用，实现层次化的应用架构模型；

(2) 描述了平台各子模块，子系统具体功能的技术实现和集成；

(3) 阐述平台测试方法，并对数据处理的性能指标要求进行详细的分析。

本研究的主要特色：

- 1、完善的银行证券交易平台实现，银行证券交易平台的建设，是个基础工程的建设，只有高效可靠的基础平台，才能保障银行证券交易的特殊要求，本文研究以银行交易平台为基础，从业务需求出发，将总线调度技术、中间件技术、异步通讯等技术的最佳实践运用至交易平台中，提出一套完整的银行证券交易平台的构建方案；
- 2、提出了基于平台级的交易总线调度的概念并在实际大型银行交易系统中实施，将交易平台处理与实际的银行业务处理逻辑分离，保证平台交易的高效性，具有一定的前瞻性和实用性；
- 3、提出了基于平台级的统一的异常处理机制，包括流量控制及一致性保证等机制，屏蔽了开发人员在开发过程中对异常处理的差异，有效的提高了系统的可靠性，从而形成一个满足金融行业交易高可靠性的解决方案。

1.4. 本文的结构安排

本论文重点探讨商业银行证券交易平台的建设，全文分为五章，组织结构如下：

- 第一章 介绍了该商业银行证券交易平台的背景及意义，产生和发展历程，以及银行交易平台发展现状及存在的问题；
- 第二章 介绍了该商业银行证券交易平台的业务需求，结合目前的主流技术，提出了银行证券交易平台应用设计及实现方案，详细阐述了平台的总体设计方案；
- 第三章 探讨银行证券交易平台控制总线模块的具体设计与实现技术；
- 第四章 详细描述了银行证券交易平台集成，测试及效果分析；
- 第五章 对银行证券交易平台的设计及实现进行了总结，并对它的发展进行了展望。

第 二 章 银行证券交易平台的总体设计

对系统进行合理的总体设计是软件开发过程首先要解决的问题，银行证券交易平台应用设计主要以平台底层的技术实现为主，它是本论文研究的核心，同时也是难点。本章系统的分析了某商业银行证券交易平台的具体需求，划分了各个功能子模块，并对重要模块的功能进行了详细描述，对主要的业务流程进行了剖析，最后得出了平台的功能结构框架，并对项目的完成情况以及平台的实用性做了简要的介绍。

2.1 平台需求分析

该商业银行对于银行证券交易平台的需求非常明确，简要的说，就是实现证券交易平台的高效性、稳定性和可靠性，为证券业务的快速发展提供强有力的支持。

具体的平台需求如下：

- 在不涉及业务规则的情况下，全面调整交易调度流程，将原系统星形调度模式改造成交易总线调度模式，消除交易瓶颈，提高交易性能。
- 在交易总线上部署一致性保证机制和流量控制机制等措施，保证系统在交易量爆发等异常情况下的安全。
- 将交易控制总线统一部署到系统所有环节，包括证券总中心、证券分中心和证券中心前置，形成贯穿全系统的控制总线。
- 提供交易流程的可配置功能，简化和规范应用程序开发和运行维护管理流程，提高系统的可管理性和可维护性。

2.2 技术选型

考虑到用户的实际需求并结合系统的安全性、良好的可维护性、方便的部署能力和强大的扩展性等非功能性需求。证券交易系统拟采用传统的 C/S 架构，依托银行骨干网运行，沿用传统大型银行柜面交易系统的部署形式；平台应用服务部署于各交易控制节点，包括总行运行中心、分行运行分中心及中心前置

等，而所有数据集中部署在运行中心，用户通过柜台终端或各种电子渠道接入访问。

技术方案的设计在该银行总行 IT 总体架构规划的指导下进行，遵循总行的技术架构体系、数据架构体系和安全架构体系。方案中涉及资源的选用遵循统一标准，针对本项目特点，重点考虑以下几点：

- 标准性原则：系统设计和实施符合总行技术规范，整个系统软件的开发流程、文档编写及程序书写符合 ISO 9000 质量体系要求；
- 安全性原则：遵循总行安全体系的约束，实现内部系统与外部系统的安全通讯连接，报文传输及敏感数据传输采用高标准安全机制；
- 可靠性和稳定性原则：系统具备高业务量承载能力；满足证券业务量爆发性要求；系统具备完善的错误处理机制；系统具备必要的故障检测与自愈机制；
- 方便化设计原则：提供系列开发维护工具，用于新增交易功能开发、参数调整系统状态控制等方面，界面友好，操作简单方便；
- 参数化设计原则：交易调度流程、报文转换规则、通信模式、流量控制和一致性保证等环节均采用参数控制，参数可以动态调整而不影响整个系统的正常运行。

考察当前 IT 市场主流的交易平台集成产品，以某 IT 公司的产品 E_Platform 最为突出，该产品已在数个商业银行一级分行布署并稳定运行，该产品有以下功能：

- 提供交易流程的可配置功能，满足客户多种业务流程定义需求；
- 统一报文格式和内部处理格式，无需编程即可满足报文格式的转换；
- 应用程序无需再关心包括报文处理和冲正等公用模块，集中精力在业务逻辑处理上；
- 统一系统中服务和函数的调用机制，提供明确的开发规范；
- 强大的交易总线，成为外围各个系统间及内部独立业务模块间的联系枢纽，有利于提高系统集成能力和可扩展能力；
- 集成化的渠道接入；应用程序的服务关联性由总线处理，不仅可简化应用，而且能大大提高服务的可复用性；

- 智能路由功能：将复杂的业务处理过程拆分为较小的功能模块加以配置，动态完成交易处理过程，极大的提高服务灵活性；
- 多种服务模式，可根据业务应用特点灵活运用，有利于提高系统处理能力；
- 通过异步方式提高系统各处理环节的处理效率，提高系统的吞吐量；
- 内部数据格式统一，提高应用处理效率；
- 采用统一的异常处理、冲正处理、日志处理和服务部署机制，以提高系统的健壮性；
- 系统全部服务有了总控中心，能有效地掌握系统状态并作出正确的控制；
- 系统可以在总线级别实施流量控制，包括对外部发来的请求和发往外部的请求，从而保障系统的稳定和避免影响外部系统；
- 支持统一的自动冲正机制，可以为数据一致性、交易一致性提供保障；
- 服务细分后，通过总线总控可以有效实现快慢交易分离，增强了系统稳定性。

经过充分的测试、分析及论证，该商业银行信息主管部门决定采用 E-Platform 平台为蓝本来搭建银行证券交易平台，并针对证券交易系统的特点作适应性改造，提供包括交易调度、报文处理、通讯网关、流量控制、一致性保证和监控管理等功能组件，形成良好的可用性、可维护性、可扩展性、可靠性和安全性，并能快速响应业务发展需求快速开发部署的证券交易平台。

2.3 银行证券交易平台设计方案

银行证券交易平台所使用主要中间件技术(TUXEDO、MQ、TONG、SOCKET)均非常成熟，经过业界大型应用的验证，下面将就逻辑架构、技术框架和构建实现技术等方面阐述平台的设计方案。

2.3.1 银行证券交易平台的逻辑架构

银行证券交易平台逻辑架构如图 2.1 所示，它概括性地阐述了平台的逻辑架构，该平台的逻辑架构与具体的业务逻辑分离。其逻辑架构包括：平台管理

模块、数据接收模块、交易调度模块、冲正交易调度模块、安全处理模块、复核模块、授权模块、交易决策模块、报文解析模块和通信模块等等。

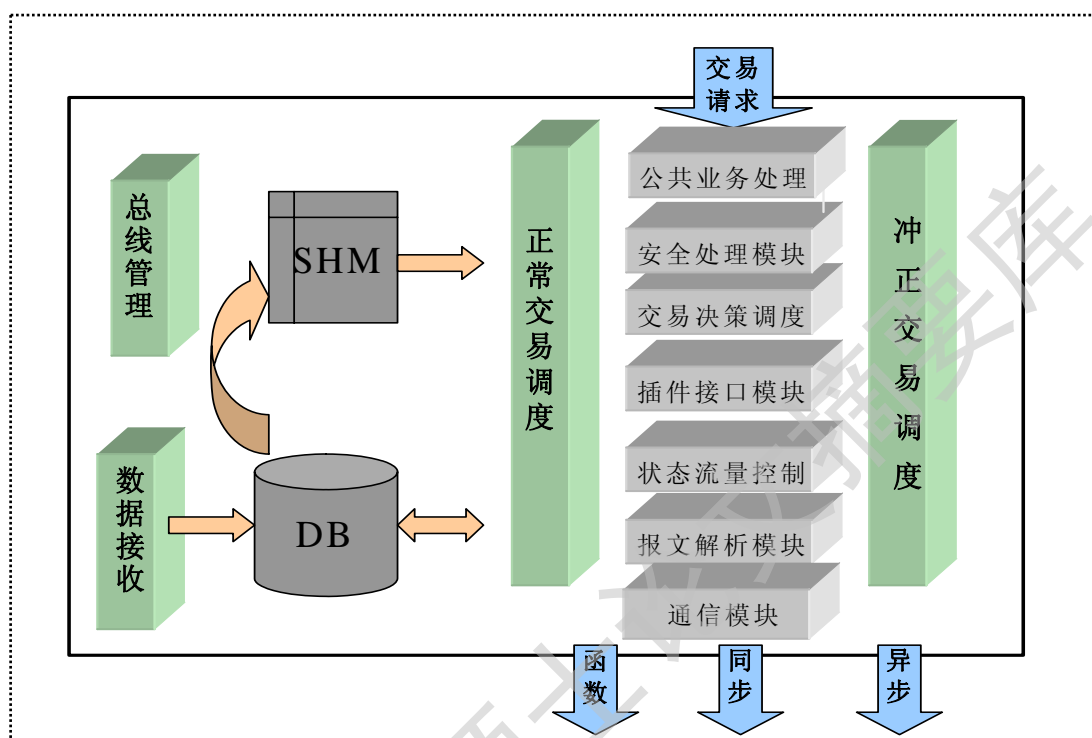


图 2.1 平台逻辑架构设计

1、总线管理模块

控制总线管理模块：控制总线的日常事务管理，如总线启动与停止、交易开启与关闭、日志管理和流量控制等。

总线管理模块实现交易的统一入口管理，为后续的应用开发统一日志管理、统一流量控制管理和统一监控管理提供了平台保证。

2、数据接收

用于对平台控制的自维护管理，接收交易开发平台开发定制的控制总线标准数据，并进行加载。交易平台控制均实现参数化，平台控制的参数可随时进行调整，并进行刷新启用，不影响正常的应用服务。

3、通信模块

支持多种通信中间件，以及多种通信方式。

完成报文的解析、转换和组装工作，应用程序不再需要进行复杂的交易要素提取，直接从总线接口中取得其必要的完整报文数据。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库